

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-216092

(43)Date of publication of application : 29.10.1985

(51)Int.Cl.

F04C 29/10

(21)Application number : 59-070832

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 11.04.1984

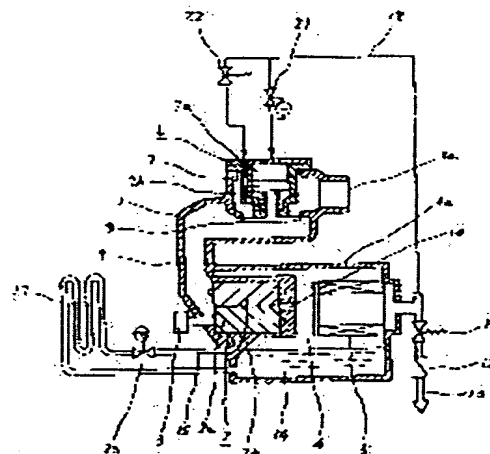
(72)Inventor : KOBASHI TETSUZO  
TAKAHASHI YASUO  
OSADA YOSHIRO

## (54) STARTING LOAD REDUCER FOR SCREW COMPRESSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make such star wheel starting as excellent in reliability attainable and a cost reduction effect yet more increasable with a simple device and a control system, by installing a control valve gear, capable of interrupting lubrication in time of starting a star wheel operated by a star-delta circuit of a screw compressor, in an oil feeding pipe line.

**CONSTITUTION:** A solenoid valve 25 is set up in a oil feeding pipe line 15, and this solenoid valve 25 is closed in time of operation stoppage from the standpoint of sequential control, then further is closed even in time of starting, that is, it is opened only delta operation takes place. With this constitution, immediately after stoppage of an oil-cooled type screw compressor 2, the solenoid valve 25 is closed, stopping lubrication to a compressor body 2, and restarting is facilitated so easily so as not to get oil gathered in each interlocking part of both male and female rotors 2a and 2b. In addition, since it is closed in time of star wheel starting, oil is in no case entered in the compressor body 2 whereby oil compression in time of starting is obviated, and load also is light, thus the star wheel starting can be made so easily. Moreover, a stop solenoid valve and a starting solenoid being installed so far become useless, reducing the number of parts items and piping, thus the number of assembling stages of work is well reduced, and a cost reduction effect is increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-216092

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 04 C 29/10

識別記号 庁内整理番号  
A-8210-3H

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 5 頁)

⑮ 発明の名称 スクリュー圧縮機の起動負荷軽減装置

⑯ 特 願 昭59-70832

⑰ 出 願 昭59(1984)4月11日

⑱ 発 明 者 小 橋 徹 三 海老名市下今泉810番地 株式会社日立製作所海老名工場  
内

⑲ 発 明 者 高 橋 康 夫 海老名市下今泉810番地 株式会社日立製作所海老名工場  
内

⑳ 発 明 者 長 田 義 郎 海老名市下今泉810番地 株式会社日立製作所海老名工場  
内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 スクリュー圧縮機の起動負荷軽減装置

2. 特許請求の範囲

1. 雄、雄一対のスクリューロータと、吸入空気の容量を制御する吸気絞り弁と、吐出空気の油を分離するオイルセパレータと、このオイルセパレータの油室に接続され、前記スクリューロータに導通される給油配管とを備えたスクリュー圧縮機の起動負荷軽減装置において、前記給油配管に、前記スクリュー圧縮機の1-4回路による運転の起動時に給油を中断せしめる制御弁装置を配設したことを特徴とするスクリュー圧縮機の起動負荷軽減装置。

2. 特許請求の範囲第1項記載のものにおいて、オイルセパレータに接続され電磁弁を備えた放気配管を設け、この放気配管を吸気絞り弁に接続したものであるスクリュー圧縮機の起動負荷軽減装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、スクリュー圧縮機の起動負荷軽減装置に係り、特に1-4回路により運転される油冷式スクリュー圧縮機の起動時の放圧防止に好適なスクリュー圧縮機の起動負荷軽減装置に関するものである。

〔発明の背景〕

従来のスクリュー圧縮機において、一般的に出力22kW以上では、駆動源が電動機の場合1-4回路を採用している。この1-4回路による運転の起動時には始動電流が1/3となるが、それにより、始動トルクも約1/3に減少してしまう。このため、しばしば油冷式スクリュー圧縮機ではスクリュー内にある油の圧縮や、また、低回転時に、圧縮機本体冷却用油が大量にスクリューロータ間に入るため、圧縮機のトルクが大きくなり、それに対する電動機の起動トルク不足で起動しないという場合がある。このため、従来とついていた手段を第1図を参照して説明する。

第1図は、従来の起動負荷軽減装置を備えた油

冷式スクリーユ圧縮機の略示構成図である。

第1図において、1は、空気の吸入口1aと吐出口10とを有する圧縮機ケーシング、2は、圧縮機ケーシング1に収納され、かつ互いに噛合う一対のスクリーユロータに係る雄ロータ2a、雌ロータ2bからなる圧縮機本体、3は、図示しない電動機からベルトを介して雄ロータ2aの回転力を伝えるVプーリである。

4は、吐出空気中の油を分離するオイルセパレータで、前記圧縮機ケーシング1と一体に形成されたオイルセパレータケーシング4a内に、セパレータエレメント5を備えており、オイルセパレータ4aの下部は油室14となつている。

6は、前記吸入口1aに設けられた吸気絞り弁で、ピストン7、ピストン上室7a、ピストン下室7b、バルブ8を備えて、前記圧縮機本体2の吸入管9に吸込まれる吸入空気の容量を制御する。

13は圧気配管で、調整弁11、逆止弁12を備えている。

15は、オイルセパレータ4の油室14に接続

され、圧縮機本体2に導通される給油配管で、逆止弁16、オイルクーラ17を備えている。

18は、オイルセパレータ4に接続した放気配管で、吸気絞り弁6に接続され、減圧弁21、圧力調整弁22を有している。

19は、前記放気配管18と前記給油配管15とを連通する放気分岐管で、この放気分岐管19には停止電磁弁23と逆止弁24とが設けられている。

20は、人-4回路による運転のための起動電磁弁で、A、B、C方向に接続する三方弁である。Aの配管は吸入口1aに接続し、Bの配管は吸入管9に接続し、Cの配管はピストン上室7aに接続している。

このように構成された油冷式スクリーユ圧縮機における起動、停止時の作用について説明する。

起動電磁弁20は、シーケンス制御上、人起動時のみB-Cが開となる。

これにより、ピストン上室7aの空気が吸入管9を経て圧縮機本体2に吸われるため、ピストン

上室7aが早く負圧になり、ピストン7を上にもたせバルブ8を開鎖して軽負荷起動させている。

また、通常運転時はC-Aが開となる。

停止電磁弁23は、油冷式スクリーユ圧縮機の停止直後に給油配管15からの油が雄ロータ2a、雌ロータ2b間に流れ込み、再起動時に油圧縮の現象を生ずることを防止するものである。すなわち、停止電磁弁23は、通常運転時は閉となつていて、停止直後に開となり、オイルセパレータ4の空気の一部を放気配管18、放気分岐管19を経て給油配管15に送り込み、空気中油の流れを遮断して油が圧縮機本体2に流入しないようにしている。

このように、従来の油冷式スクリーユ圧縮機では、起動電磁弁20、停止電磁弁23が必要で、配管の数が多く複雑であり、電気的シーケンスも複雑で、部品価額の加、組立工数の加などの欠点があつた。

〔発明の目的〕

本発明は、上記の欠点を解決するためになされ

たもので、人-4回路による運転の起動時に、従来にくらべて簡単な装置と制御系統により、原価低減効果が大きく、液圧縮がなく信頼性の高い人起動のできるスクリーユ圧縮機の起動負荷低減装置の提供を、その目的としている。

〔発明の概要〕

本発明に係るスクリーユ圧縮機の起動負荷軽減装置の構成は、雌、雄一対のスクリーユロータと、吸入空気の容量を制御する吸気絞り弁と、吐出空気の油を分離するオイルセパレータと、このオイルセパレータの油室に接続され、前記スクリーユロータに導通される給油配管などを備えたスクリーユ圧縮機の起動負荷軽減装置において、前記給油配管に、前記スクリーユ圧縮機の人-4回路による運転の人起動時に給油を中断せしめうる制御弁装置を配設したものである。

なお、本発明を開発した考え方を付記すると、次のとおりである。

人起動時の過負荷要因としては、油冷式スクリーユ圧縮機が停止したときに圧縮機本体に流れ込

む油、つまり、起動時にスクリーロータ間などに溜っている油と、起動直後、十分回転が上る前に圧縮機本体に流れ込む油とがあげられる。

この油についての対策としては、

1) 停止時に、圧縮機本体に油が流れ込まないようにする。

2) 起動時は、圧縮機本体への給油は大量には必要ないため、人時に油を給油しない。

という手段をとればよく、このために、給油配管途中に電磁弁を配設し、電気的に、シーケンス上で上記の制御を行えるように考えたものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の各実施例を第2図、第3図を参照して説明する。

まず、第2図は、本発明の一実施例に係る起動負荷軽減装置を備えた油冷式スクリー圧縮機の略示構成図であり、図中、第1図と同一符号のものは従来技術と同等部分であるから、その説明を省略する。

第2図において、25は、給油配管15に配設

分離された油は、油室14から給油配管15を通りオイルクーラ10で冷却され、雄ロータ2a、雌ロータ2bの噛合い部に給油された圧縮熱の冷却を行っている。また、一部の油は、ロータを支持している軸受部や軸封部等に給油される。

容量制御は、吸入口1aにある吸気絞り弁6で、吐出空気の一部を制御用に用いている。すなわち、ピストン7のピストン上室7aには、放気配管18を通り減圧弁21を経た空気が流入する。ピストン下室7bには、放気配管18を通り圧力調整弁22を経た空気が流入する。そして、空気の使用量に応じて圧力調整弁22から流れる空気量に変化し、ピストン7を上側に動かすバルブ8が閉まる。

本実施例の特徴となるところは、給油配管15に配設した電磁弁25の働きである。

この電磁弁25を、シーケンス制御上で、運転停止時は閉とし、さらに人起動時も閉とし、運転のときのみ開とする。

これにより、油冷式スクリー圧縮機の停止直

した制御弁装置に係る電磁弁で、オイルクーラ17と圧縮機本体2への給油部との間の管路に配設されている。

第2図の実施例は、前記のほか、先の第1図の従来技術で説明した起動電磁弁20および配管A、B、C、停止電磁弁23、逆止弁24を有する放気分岐管19が無いものであり、その他は第1図の装置と同等である。

このような構成の油冷式スクリー圧縮機的作用を説明する。

図示しない電動機の回転力は、図示しないベルトを介しVプーリ3に伝達され、雄ロータ2a、雌ロータ2bからなる圧縮機本体2が駆動される。

吸気絞り弁6を通り、吸入管9を通った空気は前記一対のスクリーロータで所定の圧力まで上昇したのち吐出口10からセパレータ4へ吐出され、スクリーロータにおける圧縮過程で給油された油をセパレータエレメント5で分離したのち、空気のみが調圧弁11、逆止弁12を経て圧気配管13から外部へ供給される。

後、電磁弁25が閉まり、圧縮機本体2への給油を停止し、雄ロータ2a、雌ロータ2bの噛合い部に油が溜らないようにして再起動を容易にできるようにする。さらに、人起動時も閉となつているため、油が圧縮機本体2に入ることがなく、起動時の油圧縮が防止され、負荷も軽いため人起動を容易にすることができる。

なお、この電磁弁25を、起動時に閉とするのに電動機の電磁開閉器(図示せず)用の人-4用タイマーを使用することもできる。この人-4用タイマーを利用すれば、制御部品はさらに少なくてすむ。

本発明の実施例によれば、従来備えていた停止電磁弁23や起動電磁弁20が不要となり、給油配管15中にあつた逆止弁16のかわりに電磁弁25を配設するだけでよいので部品点数が少なくなる。

また、第1図、第2図の比較で明らかなように配管が少なくなり、組立工数等が減少し、原価低減効果が大きくなる。

さらに電磁弁25のON, OFFだけでよい。ため、制御が簡単となり、簡単なシーケンス制御で済む。そして、起動時、本体に油が溜っていないため起動トルクが小さくて済み、容易に人起動できるなどの効果がある。

次に、本発明の他の実施例を第3図を参照して説明する。

第3図は、本発明の他の実施例に係る起動負荷軽減装置を備えた油冷式スクリーユ圧縮機の略示構成図であり、図中、第2図と同一符号のものは第2図の例と同等部分であるから、その説明を省略する。

第3図において、26は、オイルセパレータ4に接続された放気配管18から分岐延長され、吸気絞り弁6の導通孔27に接続された放気配管である。28は、前記放気配管26と、放気配管18の圧力調整弁22の後流側とを接続する放気バイパス管である。

30は、前記放気配管26に設けた放気電磁弁である。

来より、さらに動力軽減ができる効果がある。

なお、ブローオフ中、圧縮機本体2の軸受へは、図示しないが別系統の配管から給油されている。この配管は給油配管15よりも細く、給油量も少ない。そして、この油が圧縮機本体2に適度に吸込まれるため、圧縮機本体2に油が全くなつてスクリーユロータが焼付くような不具合はない。

このように第3図の実施例によれば、第2図の実施例で説明したものと同等の効果が期待できるほか、ブローオフのアンロード時に、油を給油させないことで、より一層の動力軽減となり、圧縮機のアンロード効率の向上、電動機の動力軽減、経済性向上など、本実施例特有の効果がある。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明によれば、人-4図路による運転の起動時に、従来にくらべ簡単な装置と制御系統により、原価低減効果が大きく、液圧縮がなく信頼性の高い人起動を可能とするスクリーユ圧縮機の起動負荷装置を提供することができる。

その他は、先の第2図の例と同等である。

一般に、油冷式スクリーユ圧縮機では、無負荷運転時の動力軽減のため、空気が使用されていない状態では、吸気絞り弁6を全閉にし、さらに、オイルセパレータケーシング4a内の空気を1~2kg/cm<sup>2</sup>まで減圧させる、ブローオフ方式がとられる場合がある。第3図の例では、放気電磁弁30を設け、無負荷時、放気電磁弁30を開とし、オイルセパレータ4の空気を放気バイパス管28經由ピストン下室7bに入れバルブ8を全閉にするとともに、導通孔27から吸気絞り弁6の大気側に空気を放気し、オイルセパレータケーシング4aのタンク圧力を1~2kg/cm<sup>2</sup>に保つて無負荷運転をし、動力軽減を行っている。

この無負荷時は、空気を圧縮していないため、圧縮機本体2に給油する必要はない。そこで、本実施例では、ブローオフの運転中、給油配管15の電磁弁25を閉とし、油を圧縮機本体2へ給油させず、無負荷運転時の油圧縮を防止している。これにより、ブローオフの無負荷運転時でも、従

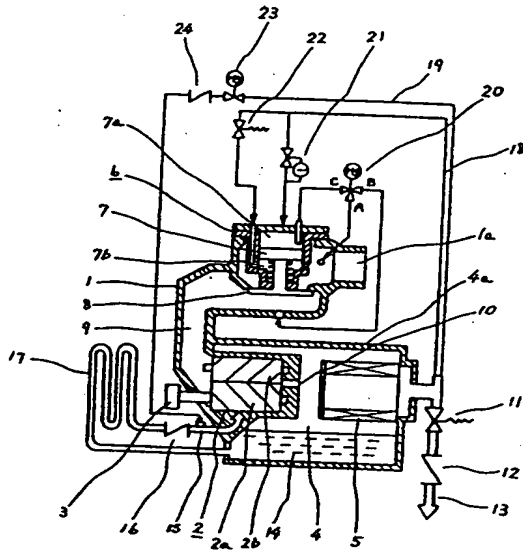
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来の起動負荷軽減装置を備えた油冷式スクリーユ圧縮機の略示構成図、第2図は、本発明の一実施例に係る起動負荷軽減装置を備えた油冷式スクリーユ圧縮機の略示構成図、第3図は、本発明の他の実施例に係る起動負荷軽減装置を備えた油冷式スクリーユ圧縮機の略示構成図である。

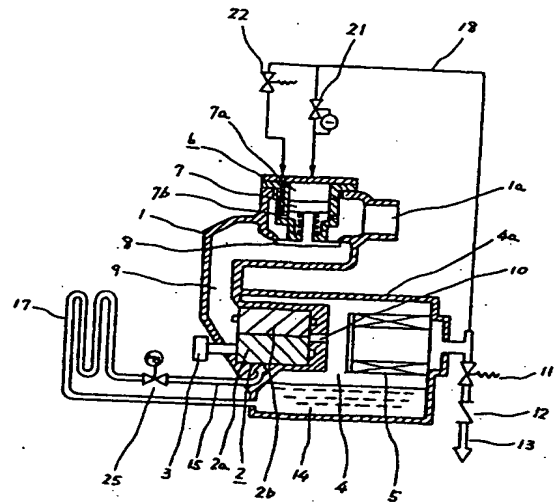
1a…吸入口、2…圧縮機本体、2a…雄ロータ、2b…雌ロータ、4…オイルセパレータ、6…吸気絞り弁、7…ピストン、8…バルブ、9…吸入管、10…吐出口、14…油室、15…給油配管、18…放気配管、25…電磁弁、26…放気配管、30…放気電磁弁。

代理人 弁理士 高橋明夫

第1図



第2図



第3図

